

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-293424

(P2000-293424A)

(43)公開日 平成12年10月20日 (2000. 10. 20)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
G 0 6 F 12/00	5 4 6	G 0 6 F 12/00	5 4 6 K 5 B 0 8 2
13/00	3 5 4	13/00	3 5 4 D 5 B 0 8 9
H 0 4 L 12/54		H 0 4 L 11/20	1 0 1 Z 5 K 0 3 0
12/58			9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平11-102169

(22)出願日 平成11年4月9日 (1999. 4. 9)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 井川 勝

神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日

立製作所エンタープライズサーバ事業部内

(72)発明者 柴田 巧一

神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日

立製作所エンタープライズサーバ事業部内

(74)代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

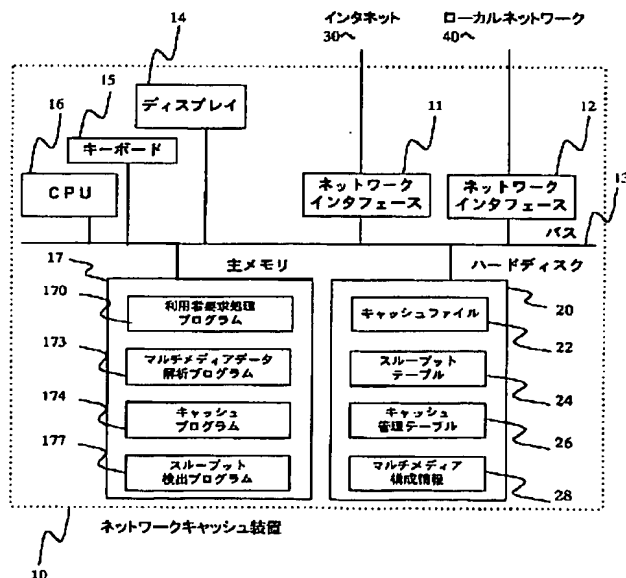
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ネットワークキャッシュ装置およびキャッシュ制御方法

(57)【要約】

【課題】 動画像を含むマルチメディア再生等の大容量のデータ転送をおこなうネットワークのキャッシュ装置において、利用者の操作中断によるキャッシュデータの無駄や、無効なキャッシュ処理をなくし、安定したデータ転送をおこなうネットワークキャッシュ装置を提供する。

【解決手段】 ローカルネットワーク40に接続している利用者端末からインターネット30上に存在するサーバにデータの転送要求があったときに、利用者要求処理プログラム170はキャッシュプログラム174を起動し、キャッシュプログラム174は利用者端末へのデータ配信とは独立にキャッシュ処理を行い、要求中断後もキャッシュファイル22に転送データを蓄積する。また、転送データの要求ビットレート値を読み出し、サーバとネットワークキャッシュ装置10間のネットワークスループットと比較して、ネットワークスループットが大きい場合には、転送データのキャッシュをおこなわないことで、既キャッシュされたデータを破棄せずキャッシュヒット率の低下を防止できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】利用者の要求データを蓄積するサーバに対して転送データを要求する利用者端末と、サーバから転送される転送データを一旦蓄積しておくネットワークキャッシュ装置を有するネットワークシステムにおいて、利用者端末からサーバへの転送データの要求を検出して、利用者端末に代わりサーバに転送要求をおこなう利用者要求処理部と、サーバからの転送データの蓄積処理をおこなうキャッシュ制御部と、利用者端末の転送データの要求が中断された場合でも、データストリームの区切りまでサーバからの転送データを蓄積しつづけるデータ転送制御手段をもつネットワークキャッシュ装置。

【請求項2】サーバから転送された転送データの動画データ判別手段を持ち、利用者端末からサーバに対する動画データの転送要求が中断された場合でも、データストリームの区切りまで転送データを蓄積しつづける請求項1記載のネットワークキャッシュ装置。

【請求項3】サーバから転送された転送データが、文字データ・静止画データ・動画データの組み合わせを示すマルチメディア構成情報であって、前記転送データの解析手段を持ち、利用者端末のマルチメディア構成情報データの転送要求が中断された場合でも、マルチメディア構成情報に設定されたサーバからのデータストリームの区切りまで転送データを蓄積しつづける請求項1記載のネットワークキャッシュ装置。

【請求項4】利用者の要求データを蓄積するサーバに対して転送データを要求する利用者端末と、サーバから転送される転送データを一旦蓄積しておくネットワークキャッシュ装置を有するネットワークシステムにおいて、サーバから転送された転送データの蓄積処理をおこなうキャッシュ制御部と、転送データの転送要求レートを解析し保持する手段と、前記サーバとネットワークキャッシュ装置の間のネットワークスループットを検出し保持する手段と、前記ネットワークスループットと転送要求レートの比較手段を持ち、ネットワークスループットが一定比率以上大きい場合は、転送データの蓄積はおこなわないことを特徴とするネットワークキャッシュ装置。

【請求項5】サーバから転送された転送データの動画データ判別手段と、動画データの再生ビットレート解析手段を持ち、前記ネットワークスループットが、利用者端末が要求した動画データの再生ビットレートより一定比率以上大きい場合は、動画データの蓄積をおこなわないことを特徴とする請求項4記載のネットワークキャッシュ装置。

【請求項6】前記ネットワークスループット値を定期的に検出し保持する手段を持ち、ネットワークスループットが転送要求レートより一定比率以上大きい場合は、転送データの蓄積をおこなわないことを特徴とする請求項4記載のネットワークキャッシュ装置。

【請求項7】サーバに動画データ転送要求を行うた

に、サーバとネットワークキャッシュ装置の間のネットワークスループット値を検出し保持する手段を持ち、ネットワークスループットが転送要求レートより一定比率以上大きい場合は、転送データの蓄積をおこなわないことを特徴とする請求項4記載のネットワークキャッシュ装置。

【請求項8】前記マルチメディア構成情報の解析手段と、マルチメディア構成情報に設定されたサーバからの動画データデータの再生ビットレート解析手段を持ち、前記動画データデータを蓄積するサーバとネットワークキャッシュ装置の間のネットワークスループットが、前記動画データデータの再生ビットレートより一定比率以上大きい場合は、前記動画データデータの蓄積をおこなわないことを特徴とする請求項4記載のネットワークキャッシュ装置。

【請求項9】利用者が要求した転送データの蓄積するサーバごとに、前記サーバとネットワークキャッシュ装置の間のネットワークスループット値から算出される許容スループット値の保持手段をもち、転送データをキャッシュするか否かの判定を、転送要求レートと前記保持手段に格納されている値との比較によりおこなうことを特徴とする請求項4記載のネットワークキャッシュ装置。

【請求項10】利用者へ提供されるデータを蓄積するサーバに対して、利用者端末に代わり転送データの要求をおこない、サーバから出力される転送データを一時的に蓄積するネットワークキャッシュ装置において、利用者端末の転送データの要求の中断を検出した場合は、データストリームの区切りまで転送データを蓄積しつづけることを特徴とするネットワークキャッシュ制御方法

【請求項11】利用者へ提供されるデータを蓄積するサーバに対して、利用者端末に代わり転送データの要求をおこない、サーバから出力される転送データを一時的に蓄積するネットワークキャッシュ装置において、転送データの要求レートを解析し、サーバとネットワークキャッシュ装置のネットワークスループットを検出し、前記ネットワークスループットと前記転送要求レートを比較し、ネットワークスループットが一定比率以上大きい場合には、転送データの蓄積はおこなわないことを特徴とするネットワークキャッシュ制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ネットワーク上のキャッシュ装置に関し、特に利用者の要求データを蓄積するサーバと利用者端末の間の利用者要求データのキャッシュの制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】インターネットは、世界中のネットワークを相互に接続して作られる、コンピュータのネットワークであり、数多くのサーバがつながっている。インターネットに接続できる利用者端末は、そのサーバにアクセスして、ほしい情報を取り出すことができる。

【0003】インターネットを構成する個々のネットワークは、必ずしも大量の情報を流すのに十分なスループットを持っているとは限らない。十分でないスループットしかないネットワークを介してWEBサーバから利用者端末へ大量の情報を送ろうとすると、転送に時間がかかってしまう。平均的なスループット改善方法として、サーバと利用者端末の間にキャッシュ装置を置き、転送データを複数回利用する方法があり、特開平9-81491、特開平10-198623にその方法が記載されている。

【0004】上記キャッシュ装置は、ネットワークの上に配置され、利用者端末がサーバ装置に情報を要求するとき、情報は必ずこのキャッシュ装置を通るようになっている。サーバから利用者端末に送られた情報は、キャッシュ装置に一時的に蓄積され、利用者端末が再度同じ情報を要求した時は、もともとその情報を保持していたサーバが配信するのではなく、同一の情報を保持するキャッシュ装置が配信する。これにより、利用者端末がサーバに情報の要求をした時に、その応答性をよくすることが可能となる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記従来のネットワークキャッシュ装置では、利用者端末が、ネットワークサーバ上の動画データのすべてを受信する前に、再生を開始する場合（ストリーミング）に動画データの表示中断時にキャッシュデータが不完全になってしまう問題がある。つまり、従来のネットワークキャッシュ装置では、利用者端末で動画再生を止めた時点で、動画データの転送要求も中止されるため、転送データのキャッシュをやめてしまう。再度利用者端末から同じデータが要求された時に、不完全なキャッシュデータしか持たないため、途中からはサーバから送らなければならない。このとき、ネットワークのスループット変化により、安定した動画データの配信がおこなえないことがある。

【0006】本発明は、利用者端末から要求されたデータを、利用者端末の転送中断によらず最後までキャッシュすることにより、再要求時に安定した動画再生をおこなうネットワークキャッシュ装置を提供することを目的とする。

【0007】さらに、動画データは多くの場合、文字データや静止画データよりはるかにサイズが大きいため、従来のネットワークキャッシュ装置では、動画データをキャッシュするとそれ以前にキャッシュしたデータを破棄あるいは動画以外のキャッシュデータ領域が減少してしまう。これにより、キャッシュのヒット率が低下して、ネットワーク応答性が低下する問題がある。

【0008】本発明は、転送データのキャッシュが必要ないことがわかっている場合に、キャッシュ処理を省くことにより、キャッシュヒット率の低下を防止したネットワークキャッシュ装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明のネットワークキャッシュ装置は、サーバから利用者端末へデータを代理配信する利用者要求処理部と、転送データの蓄積処理をおこなうキャッシュ制御部から構成される。利用者要求処理部は、利用者端末の要求に従って処理が起動され、利用者端末が要求を止めると停止する。キャッシュ制御部は、利用者要求処理部より起動され、利用者要求処理とキャッシュ制御部が並行して動作する。これにより、利用者端末が途中で要求を止めても、キャッシュ制御部はデータストリームの区切りまでキャッシュ処理を継続する。

【0010】また、ネットワークキャッシュ装置は、複数のサーバとネットワークキャッシュ装置との間でデータを流すことができる最大の速さ、すなわちネットワークのスループットを保持する手段と、サーバから得られる動画をリアルタイムで再生するために必要な再生ビットレート値を解析する手段を持ち、ネットワークスループット値と動画データの再生ビットレート値の比較して、一定の比率でネットワークスループット値が大きい場合は、転送データのキャッシュをおこなわない。これにより、キャッシュヒット率の低下を防止することができる。

【0011】また、ネットワークキャッシュ装置は、利用者端末がサーバに要求したデータが、文字データ、静止画データ、動画データなど異なる種類のデータを組み合わせ方をしめたマルチメディア構成情報であるときも、そのデータ構成情報を解析する手段をもち、画像データの切り出しをおこない、転送要求レートを得る。これにより、転送データのキャッシュ可否を判断することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】図2は、ネットワークキャッシュ装置10が適用されるネットワーク環境を示した構成図である。ネットワークキャッシュ装置10は、ネットワーク転送データを蓄積するためのハードディスク20が接続されている。また、ネットワークキャッシュ装置10は、インターネット30及びローカルネットワーク40と接続され、ローカルネットワーク40には、複数の利用者端末50、51がつながっている。

【0013】利用者端末50がインターネット内に存在するWEBサーバにマルチメディアデータを要求するとき、要求メッセージは必ずネットワークキャッシュ装置を経由する。すなわち、ネットワークキャッシュ装置10はプロキシサーバ（代理配信サーバ）として働く。ネットワークキャッシュ装置10は、利用者端末になりかわって、インターネット内のWEBサーバにマルチメディアデータの要求メッセージを送る。WEBサーバから送られてきたマルチメディアデータは、一旦ネットワークキャッシュ装置10が受け取る。ネットワークキャッ

シュ装置10は、利用者端末50にマルチメディアデータを送ると同時に、ハードディスク20にもマルチメディアデータを貯えていく。貯えられたマルチメディアデータはキャッシュとして働き、次回、利用者端末51が同じマルチメディアデータをWEBサーバに要求したときには、ネットワークキャッシュ装置10がハードディスク20内のマルチメディアデータを利用者端末51に送る。

【0014】このように、頻繁にアクセスされるデータは、WEBサーバより近くにあるネットワークキャッシュ装置10から得られることで、利用者は速いレスポンスでWEBサーバのマルチメディアデータを得ることが可能となる。

【0015】ところが、従来のネットワークキャッシュ装置10には、WEBサーバから利用者端末50へ送られるマルチメディアデータが動画データである場合、問題がある。利用者端末50は、動画データの配信をWEBサーバから受けながら、再生も同時に行う場合がある。その場合、もし利用者端末50が動画データの読み出しを動画データの途中で止めると、ネットワークキャッシュ装置10には、途中までの動画データしか保存されない。次に利用者端末51が同じ動画データを要求したとしても、マルチメディアキャッシュ装置には途中までしかその動画データが存在しない。よって、利用者端末51が速いレスポンスで動画データを得ることができるのは途中までで、それより後はインターネットを介して得なければならないという問題が起こる。本発明のマルチメディアキャッシュ装置は、上記の問題を解決するものである。

【0016】図1は、本発明のネットワークキャッシュ装置10のハードウェア構成を示す図であり従来と同様に、図2に示すネットワーク構成で使用される。本発明のネットワークキャッシュ装置10は、キーボード15、ディスプレイ14、CPU16、ネットワークインタフェース11、ネットワークインタフェース12、バス13、主メモリ17、ハードディスク20からなっている。CPU16はバス13を介して主メモリ17内の各プログラムを実行させる。主メモリ17内のプログラムはバスを介してハードディスク20内の各種ファイルまたはテーブルにアクセスする。主メモリ17内には、利用者要求処理プログラム170、マルチメディアデータ解析プログラム173、キャッシュプログラム174が存在する。ハードディスク20内にはキャッシュファイル22、スループットテーブル24、キャッシュ管理テーブル26が存在する。

【0017】図3は、ネットワークキャッシュ装置10の機能ブロックを示す図である。これを用いて、ネットワークキャッシュ装置10の動作を説明する。ネットワークキャッシュ装置10は、利用者要求処理プログラム170、キャッシュプログラム174、マルチメディア

解析プログラム173、キャッシュファイル22、スループットテーブル24、キャッシュ管理テーブル26、ネットワークインタフェース11、ネットワークインタフェース12の機能ブロックから構成され、プロキシサーバとして機能する。

【0018】ローカルネットワーク40を経由して、利用者端末50から送られてきたWEBサーバアクセス要求は、ネットワークインタフェース12を介して利用者要求処理プログラム170に到達する。利用者要求処理プログラム170は、ネットワークインタフェース11を介してインターネット30内に存在するWEBサーバに、利用者端末50からのマルチメディアデータ取得要求を送る。WEBサーバがマルチメディアデータを送り返してくると、ネットワークインタフェース11を介して、利用者要求処理プログラムに到達する。それをネットワークインタフェース12を介して利用者端末50へ送る。ここまでは通常のプロキシサーバの働きである。

【0019】利用者要求処理プログラム170は、ローカルネットワーク40を経由して、利用者端末50からWEBアクセス要求を受けた時、キャッシュプログラム174を起動する。キャッシュプログラム174は、利用者要求処理プログラムとは独立に、ネットワークインタフェース11を介してインターネット30内にあるWEBサーバにアクセスし、一纏まりのマルチメディアデータを取得する。また、キャッシュプログラム174は、そのマルチメディアデータをキャッシュファイル22に格納すると同時に、その管理情報をキャッシュ管理テーブル26に登録する。マルチメディアデータが動画データでも同様動作し、利用者端末50が動画データの取得を途中で止めても、データがキャッシュファイル22へ格納される。

【0020】別の利用者端末51が同じ動画データを要求してきた場合は、利用者要求プログラム170はキャッシュ管理テーブル26に問い合わせ、その動画データが既に登録してあるかを検索する。この場合、動画データは既に登録してあるので、利用者要求処理プログラムはキャッシュファイル22から動画データを取り出し、利用者端末51へ、動画データを最後まで配信することが可能となる。

【0021】図4は、利用者要求処理プログラム170の機能ブロックを示した図である。利用者要求処理プログラム170は、利用者要求振りわけ部171と複数の利用者要求処理制御部172A、172B、172Cからなる。それぞれの利用者要求処理制御部は、ネットワークキャッシュ装置10内のネットワークインタフェース11、キャッシュプログラム174、キャッシュファイル22、キャッシュ管理テーブル26に接続している。利用者端末からのWEBアクセス要求は、同時に複数来る可能性がある。利用者要求振りわけ部は、それら

を利用者ごとに振り分け、複数ある利用者要求処理制御部 172A、172B、172Cに割り当てる。それぞれの利用者要求処理制御部は、利用者端末とWEBサーバ間のやり取りを仲介する。以上の構成により、複数の利用者端末からのWEBアクセス要求を平行して処理することが可能となる。

【0022】図5は、キャッシュプログラム174の機能ブロックを示した図である。キャッシュプログラム174は、キャッシュ処理振りわけ部175と複数のキャッシュ処理制御部176A、176B、176Cからなる。それぞれのキャッシュ処理制御部は、ネットワークインタフェース11、マルチメディア解析プログラム173、キャッシュファイル22、キャッシュ管理テーブル26、スループットテーブル24と接続している。利用者要求処理プログラム170からキャッシュ処理の起動の指示が来ると、キャッシュ処理振りわけ部175が利用者ごとに処理を分け、それぞれのキャッシュ処理制御部に割り当てる。それぞれのキャッシュ処理制御部176A、176B、176Cでは、利用者要求処理プログラム170から指示されたWEBデータをネットワークインタフェース11を経由して取得し、キャッシュファイル22への格納、キャッシュ管理テーブル26の作成・更新をおこなう。以上の構成により、複数の利用者からのWEBアクセス処理に対応し、利用者要求処理制御プログラム170によるキャッシュリード処理とキャッシュプログラム174のキャッシュライト処理を並行に行うことが可能となる。利用者要求処理プログラム170とは独立したプログラムとしてキャッシュプログラム174が存在することで、利用者が動画像のアクセスを途中で止めても、動画像データのキャッシュ処理を最後まで行うことが可能となる。

【0023】図6はキャッシュ管理テーブル26の例である。キャッシュ管理テーブル26は、ネットワークキャッシュ装置10が保持するキャッシュファイル名とキャッシュされている動画像データのWEBサーバ上の格納場所とが対応付けて格納されている。キャッシュファイル名は260の列に格納され、動画像データを保持するWEBサーバのアドレスは262に格納され、WEBサーバ内の場所は264の列にファイルシステムのディレクトリの形で格納されている。キャッシュプログラム174は、新たにキャッシュファイルを作成した時に、キャッシュ管理テーブル26を更新する。また、利用者要求処理プログラム170は、利用者端末50からWEBサーバに要求した動画像データがキャッシュファイルとして保持しているかどうかを調べるために、キャッシュ管理テーブル26を検索する。

【0024】図7は、本発明のネットワークキャッシュ装置10が適用されるもうひとつのネットワーク構成を示した図である。このネットワーク構成は図2のものとは異なり、ネットワークキャッシュ装置10とインター

ネット30との間にローカルネットワーク42が存在する。例として、サービスプロバイダが利用者にインターネット接続サービスを行っている場合がある。ローカルネットワーク40、42およびネットワークキャッシュ装置10は、サービスプロバイダが管理している。ローカルネットワーク42には、通常のWEBサーバ60の他に、動画像を保持するWEBサーバ61が接続している。

【0025】このネットワーク構成において、従来のネットワークキャッシュ装置はひとつの問題点を持っている。ローカルネットワーク42は、動画像データを流すのに十分高いスループットを持っているため、ネットワークキャッシュ装置10がなくても安定した動画像再生をおこなうことができるため、ネットワークキャッシュ装置10のキャッシュが有効に機能しない。これだけでなく、ネットワークキャッシュ装置10に大容量の画像データがキャッシュされることのより、ハードディスクを大きく消費され、その他のデータが破棄される。これにより、他利用者端末の応答が低下する問題がある。

【0026】上記キャッシュ装置のハードディスクの消費量を低減する方法を、図3の機能ブロック図を用いて説明する。既に述べた実施例と同様に、利用者端末50のWEBサーバアクセス要求を利用者要求処理プログラム170が受け取った後、キャッシュプログラム174を起動する。スループットテーブル24には、動画像データを保持するWEBサーバごとにサーバとネットワークキャッシュ装置10間のネットワークのスループット値に対応する許容値が格納されている。動画像データの再生ビットレートは、動画像データにふくまれ、内部データを解析することにより知ることができる。例えば、MPEG1という動画符号化方式は、国際標準であるISOによって規定されているおり、動画像データの中を解析することにより、その動画像のビットレートを知ることができる(MPEG1は、ISO/IEC 11172-1によって定義されている)。ネットワークスループットが動画像再生ビットレート値より高い場合は、利用者端末50はネットワークキャッシュ装置10を利用しなくともリアルタイムに動画像を受信、再生することが可能となる。キャッシュプログラム174は、動画像データの解析をおこない、再生ビットレートが上記スループットテーブルで示された許容スループット値より大きい場合のみキャッシュを開始し、そうでない場合にはキャッシュを行わない。この処理により、ネットワークキャッシュ装置10は、キャッシュをする必要がない動画像データはキャッシュしないという判断をすることとなり、ハードディスクの消費を低減し、ネットワーク応答の低下を防止することができる。

【0027】図8は、スループットテーブル24の例を示している。スループットテーブル24は、WEBサーバのアドレスと、そのWEBサーバとネットワークキャ

ッシュ装置10の間のスループット値が対応付けて格納されている。240にはWEBサーバのアドレス、242にはキャッシュをおこなう否かを判断するためのスループット値が格納されている。このテーブルは、あらかじめネットワークキャッシュ装置10からアクセスされることが多いWEBサーバについて情報を収集しておき、ネットワークキャッシュ装置10の管理者が設定値を入力しておく。しかし、スループットはネットワークの込み具合によって変わることがある。もし、時間帯によってネットワークの込み具合が変わることがあらかじめわかっている場合は、スループット検出プログラム177で時間帯ごとのスループットデータを収集しておき、その情報をもとに自動的にスループットテーブル24を更新することにより、キャッシュをするか否かの判断がより正確に行える。さらに、ネットワークのスループット検出プログラム177により、動的にスループットテーブル24を更新してもよい。さらに、許容スループット242は、ローカルネットワーク42のネットワーク負荷率から最適な値を設定してもよい。

【0028】図9は、利用者要求処理プログラム170の、従来からおこなわれている利用者端末50の動画像データの呼び出し要求を処理するフローチャートである。最初に、利用者からWEB検索要求を受け取る(801)。さらに、検索要求の中から動画像データの格納場所、つまり動画像データを保持するWEBサーバのアドレスとWEBサーバ内における場所情報を得る。つぎに、キャッシュ管理テーブルを検索し、要求された動画像データが既にキャッシュファイルとして存在しているかどうかを調べる(802)。以下の処理はキャッシュとして存在するかしないかによって異なり(803)、存在する場合には、利用者端末50から要求された動画像データを動画像キャッシュファイル22から読み出し、利用者端末50に送る(804)。一方存在しない場合には、キャッシュプログラム174を開始する(805)。その際に動画像データの格納場所、つまり動画像データを保持するWEBサーバのアドレスとWEBサーバ内の場所情報をわたす。ここでキャッシュプログラム174は起動され、利用者要求処理プログラム170とは独立に動作する。次に、利用者端末50から要求された動画像データをWEBサーバから受け取り、利用者

端末50に送る(806)。

【0029】図10は、キャッシュプログラム174の、本発明のスループットテーブル24を用いて動画像データをキャッシュする処理フローチャートである。キャッシュプログラム174は、利用者要求処理プログラム170から起動要求を受ける。その際、動画像データの格納場所、つまりキャッシュしようとする動画像データを保持しているWEBサーバのアドレスとWEBサーバ内の場所を受け取る(811)。次にキャッシュプログラム174は、WEBサーバから動画像データの最初

の一部だけを読み出し、データ解析をおこなって画像データの再生ビットレートを得る(812)。次に、スループットテーブル24を検索し、動画像データを保持するWEBサーバとネットワークキャッシュ装置10との間のスループット値を検索する(813)。調べようとしたWEBサーバがスループットテーブルスループットテーブル24内に存在しない場合は、直ちに816にジャンプし(814)、WEBサーバから画像データを受け取る。存在する場合は、スループットテーブル24の許容スループットと、812で求めた動画像データの再生ビットレートを比較(815)し、スループット値の方が大きい場合は、直ちにキャッシュ処理を終了する。動画像ビットレートの方が大きい場合は、816へ進む。816では、動画像データをWEBサーバから受け取り、そのデータをキャッシュファイル22として格納する。そして、キャッシュ管理テーブル26に、新しいキャッシュファイルの情報を追加する。

【0030】上記実施例では、動画像データの転送時のキャッシュ制御について説明したが、音声データについても同様におこなうことができる。つまり、キャッシュプログラム174が、サーバからの転送データの種別を解析し、音声データの転送の場合には、利用者端末50の転送要求が中断した場合にも、サーバからの転送を継続し、音声データのキャッシュ処理を最後まで行う。また、音声データの再生ビットレートとサーバとネットワークキャッシュ装置間のネットワークスループットを比較し、キャッシュ処理を制御する。

【0031】また、大容量のデータファイルやプログラムファイルの転送をおこなう場合には、その要求ビットレートを利用者端末50とネットワークキャッシュ装置10間のネットワークスループットとすることにより、上記実施例と同様におこなうことができる。

【0032】次に、さらに別の実施例を説明する。この実施例のネットワーク構成も図7で示される。これまでの実施例と異なる点は、利用者端末50が要求するデータが単なる動画像データではなく、マルチメディア構成情報という複雑な内容であることである。ここでマルチメディア構成情報と呼んでいるのは、動画像データの他に静止画像や文字データなど異なる種類のデータの組み合わせ方を表す情報であり、MPEG4のFLEXMUXフォーマットやSMILなどがある。MPEG4は国際標準のISOで規定されている(ISO/IEC14496-1に規定)。SMILはW3C(World Wide Web Consortium)で規定されている(Synchronized Multimedia Integration Language 1.0 Specification, W3C Recommendationに規定)。マルチメディア構成情報は、ひとつのマルチメディアデータを構成する個々のデータの種類と内容、及び時間的または空間的配置の方法

を保持している。ここでは説明のため、さまざまな情報のうち、本発明に関わる部分だけを抜き出したものを図11に示す。これは、マルチメディア構成情報28の中に、個々のデータが格納されるWEBサーバのアドレスとWEBサーバ内の場所、さらに個々のデータの属性が格納されている。WEBサーバのアドレスは280に、WEBサーバ内の場所は282に、データの属性は283に格納されている。データの属性は、それが静止画であるのか、動画像であるのか、文字であるのかという区別の他に、個々のデータの種類の種類に特有な属性情報も格納されている。例えば動画像データの場合、その再生ビットレート値などである。

【0033】このような構成情報を用いる利点は、サーバのファイル消費量という点で、異なるWEBサーバ上にマルチメディアデータを効率よく配置できるということである。すなわち、利用者にとってひとつのマルチメディアデータとして視聴できるデータを、静止画、動画像、文字など、異なる種類のデータごとに異なるWEBサーバ上に配置することを可能とする。例えば、あるマルチメディア構成情報Aは、動画像Bと静止画像Cをその要素に持っているとする。別のマルチメディア構成情報はDもやはり動画像Bをその要素に持っているとするとき、動画像Bは同じWEBサーバ上の同じデータを指すことにより、重複して格納する必要がない。動画像データは一般的にサイズが大きく、ハードディスクを多く消費するが、共有することでWEBサーバのハードディスクを節約できる。動画像データ専用のWEBサーバを用意しておく、利用者端末が要求したマルチメディアデータを配信する際、動画像データは全て動画像データ専用のWEBサーバから配信することになる。これは、動画像データを保持するWEBサーバだけ配信性能に優れたマシンを用意することにより、利用者端末から見てより快適なアクセスも可能にする。

【0034】次に、再び図3を用いて、利用者端末50がマルチメディア構成情報にアクセスした場合に、本発明のネットワークキャッシュ装置10がどのように動作するかを説明する。利用者要求処理プログラム170が利用者端末50からWEBサーバアクセス要求を受け取った後、利用者要求処理プログラム170がキャッシュプログラム174を起動するところまでは、以前説明した実施例の場合と同じである。ただし、利用者端末50は単なる動画像データではなく、マルチメディア構成情報にアクセスしようとしているので、キャッシュプログラム174は利用者要求処理プログラム170からマルチメディア構成情報を受け取る。キャッシュプログラム174はここでマルチメディア解析プログラム173を起動し、マルチメディア構成情報の中から動画像データに関する情報を取り出す。マルチメディア構成情報内に含まれる、動画像データに関する情報は、動画像データが実際に格納されているWEBサーバのアドレスとWE

Bサーバ内の場所、それに動画像データのビットレート値である。

【0035】ここからは以前説明した実施例と同様の処理を行う。すなわち、キャッシュプログラム174は動画像データを既にキャッシュファイルとして保持しているかどうかをキャッシュ管理テーブル26に問い合わせる。もし保持していなければ、次にスループットテーブル24を検索して動画像データが格納されているWEBサーバとネットワークキャッシュ装置10間のスループットを得る。動画像データのビットレート値がスループットより高く、キャッシュをする意味がある場合は、WEBサーバから動画像データを全て読み出し、キャッシュファイルとして登録する。以上の動作により、利用者端末50がアクセスしたマルチメディア構成情報によって特定される動画像データを、利用者端末50が最初から最後まで再生したか否かに関わらず、キャッシュファイルとして全て保持することを可能とする。また、利用者端末50がアクセスしたデータが動画像でなくマルチメディア構成情報であっても、スループットを考慮して選択的にキャッシュを行い、キャッシュヒット率の低下を防止できる。

【0036】利用者端末50がアクセスしたデータが動画像データではなく、マルチメディア構成情報である場合も、キャッシュ管理テーブル26、スループットテーブル24の内容は同じで、図6、図8となる。また、利用者要求処理プログラム170、キャッシュプログラム174の機能ブロックは、同様に図4、図5で示される。

【0037】図12は、利用者要求処理プログラム170の処理の流れを示した図である。最初に利用者要求処理プログラム170は、利用者端末50からWEB検索要求を受け取る(821)。そのWEB検索要求で要求されているマルチメディア構成情報をWEBサーバに要求し、受け取る。しかしこの時点ではマルチメディア構成情報によって特定される動画像データは取り出さない。次に、利用者要求処理プログラム170は、マルチメディア解析プログラム173を起動し、マルチメディア構成情報の中から動画像データの格納場所を取り出す(822)。次にキャッシュ管理テーブル26を検索し、マルチメディア構成情報の中から参照されている動画像データと同じ物を既にキャッシュファイルとして保持しているかどうかを調べる(823)。既に保持している場合と保持していない場合で、処理が異なる(824)。保持している場合は、マルチメディア構成情報で特定される動画像データと同じデータをキャッシュファイル22から取り出し、利用者端末50に送る(825)。保持していない場合は、キャッシュプログラム174を開始し(826)、マルチメディア構成情報を渡す。そして、マルチメディア構成情報によって指定される動画像データを、保持するWEBサーバから受け取

り、利用者端末50に送る(827)。

【0038】図13は、キャッシュプログラム174の処理の流れを示した図である。キャッシュプログラム174は、利用者要求処理プログラム170によって起動され、起動の際に利用者端末50によって要求されたマルチメディア構成情報を利用者要求処理プログラム170から受け取る(831)。次に、マルチメディア解析プログラム173を起動して、マルチメディア構成情報の中から動画データの格納場所とビットレート値を取り出す(832)。スループットテーブル24を検索し、動画データを保持するWEBサーバとキャッシュ装置間のスループット値を取得(833)し、もしそのWEBサーバがスループットテーブルに存在しない場合は、836へジャンプする(834)してWEBサーバから画像データを受け取る。存在する場合は、スループットテーブル24の許容スループットと動画データの再生ビットレート値を比較(835)し、スループットの方が大きい場合は、キャッシュをする意味がないので、キャッシュプログラムは終了する。動画データビットレート値の方が大きい場合は、836へ進み、キャッシュ処理を行う。すなわち、動画データをWEBサーバから受け取り、キャッシュファイル22として保持する(836)。そして、キャッシュ管理テーブル26にキャッシュファイルを追加したことを登録する(837)。

【0039】以上説明してきた方法により、利用者端末50が要求するデータが単なる動画データではなく、マルチメディア構成情報という複雑な内容のものである場合も、内部のデータ解析をおこない動画データを切り出すことにより、動画データの転送と同様のキャッシュ制御をおこなうことができる。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のネットワークキャッシュ装置は、利用者端末が途中でサーバへのデータの読み出し要求を止めても、サーバからの要求データの読み出しを継続することで転送データのキャッシュを最後まで行うことができ、利用者端末からデータの再要求時に、良好な応答がおこなえる。また、サーバとネットワークキャッシュ装置のネットワークスループットが十分な時は、要求データのキャッシュをしないようにして、既キャッシュデータの破棄を行わないようにする。これによりキャッシュヒット率の低下を防止し、他の利用者端末のネットワークアクセスでも良好な応答性をもつネットワークキャッシュ装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のネットワークキャッシュ装置のハードウェア構成を示す図。

【図2】従来のネットワークキャッシュ装置及び本発明のネットワークキャッシュ装置が適用されるネットワーク構成を示す図。

【図3】本発明のネットワークキャッシュ装置の機能ブロック図。

【図4】利用者要求処理プログラムの機能ブロック図。

【図5】キャッシュプログラムの機能ブロック図。

【図6】キャッシュ管理テーブルの例。

【図7】本発明のネットワークキャッシュ装置が適用されるネットワークの構成を示す図。

【図8】スループットテーブルの例。

【図9】利用者要求処理プログラムの処理の流れを示すフローチャート。

【図10】キャッシュプログラムの処理の流れを示すフローチャート。

【図11】マルチメディア構成情報の内容を示すテーブル。

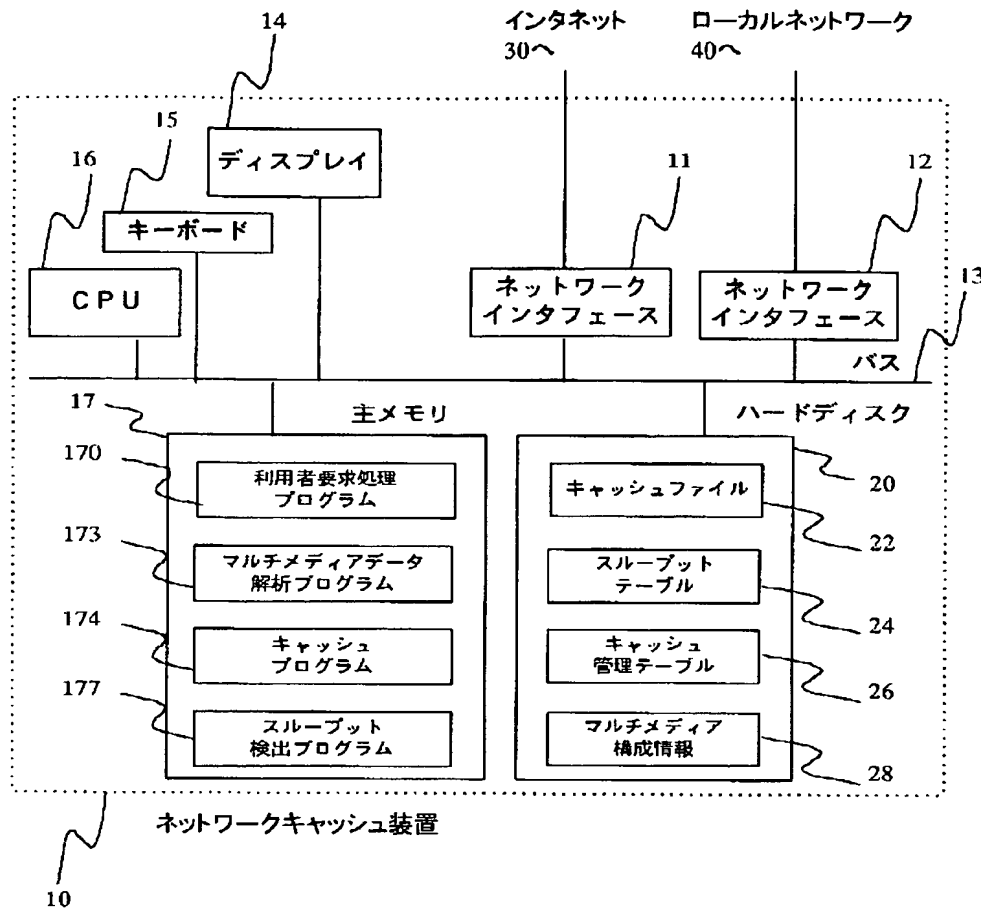
【図12】利用者要求処理プログラムの処理の流れを示すフローチャート。

【図13】キャッシュネットワークキャッシュ装置10の処理の流れを示すフローチャート。

【符号の説明】

- 10 ネットワークキャッシュ装置
- 11 ネットワークインタフェース
- 12 ネットワークインタフェース
- 13 バス
- 14 ディスプレイ
- 15 キーボード
- 16 CPU
- 17 主メモリ
- 170 利用者要求処理プログラム
- 171 利用者要求ふりわけ部
- 172A 利用者要求処理制御部
- 172B 利用者要求処理制御部
- 172C 利用者要求処理制御部
- 173 マルチメディア解析プログラム
- 174 キャッシュプログラム
- 175 キャッシュ処理ふりわけ部
- 176A キャッシュ処理制御部
- 176B キャッシュ処理制御部
- 176C キャッシュ処理制御部
- 177 スループット検出プログラム
- 20 ハードディスク
- 22 キャッシュファイル
- 24 スループットテーブル
- 26 キャッシュ管理テーブル
- 30 インターネット
- 40 ローカルネットワーク
- 42 ローカルネットワーク
- 50 利用者端末
- 51 利用者端末
- 60 WEBサーバ
- 61 WEBサーバ

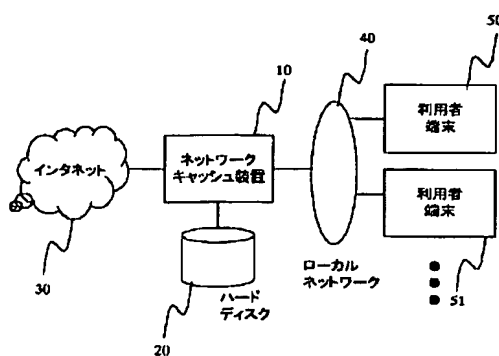
【図1】



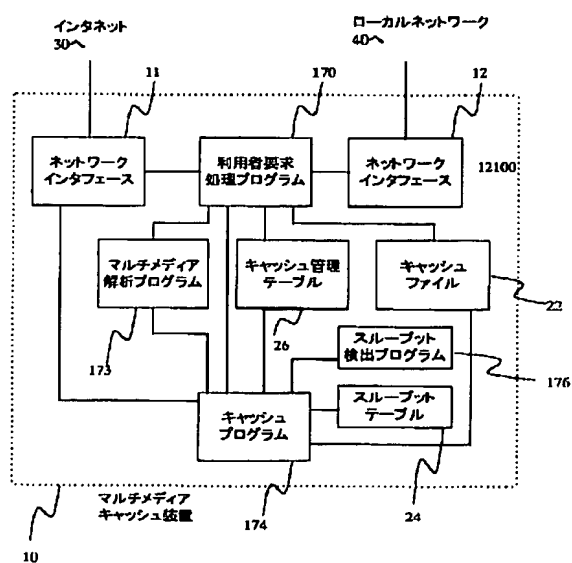
【図8】

WEBサーバ IPアドレス	許容スループット
133....001	200kbps
133....002	300kbps
133....003	400kbps
⋮	⋮

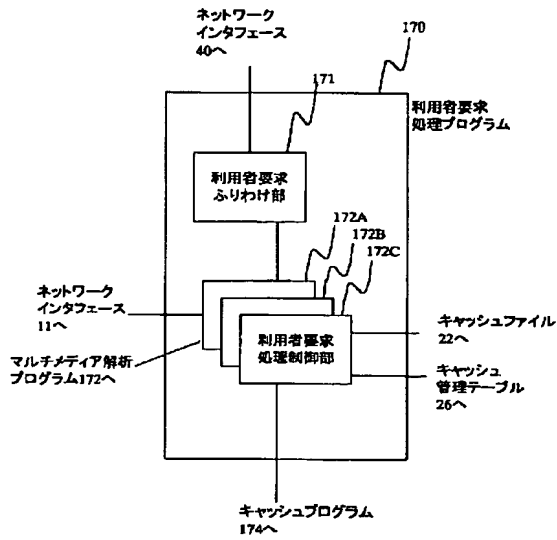
【図2】



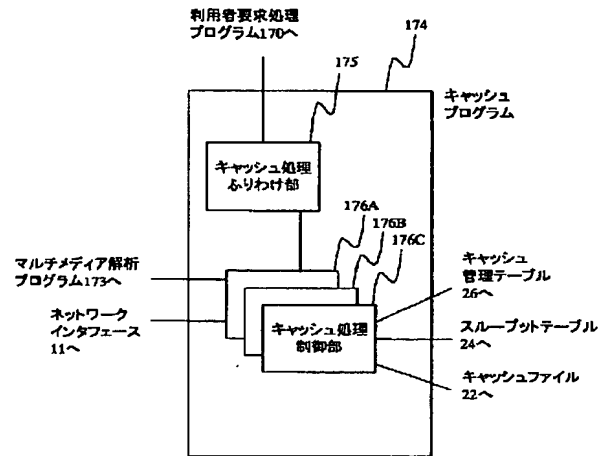
【図3】



【図4】



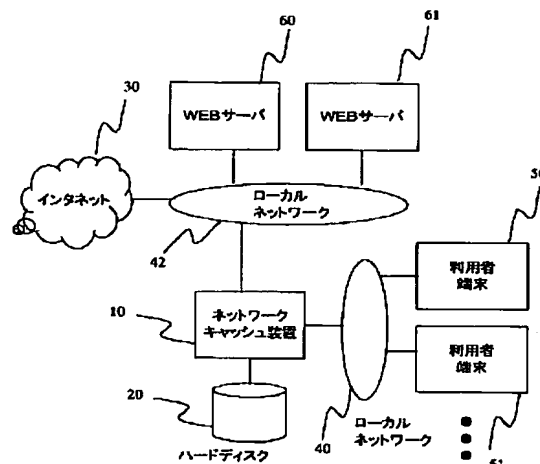
【図5】



【図6】

キャッシュ ファイル名	動画データの種類	
	WEBサーバ のアドレス	WEBサーバ 内の場所
aa1	133...001	dir1.dir2.dir3
aa2	133...002	dir4.dir5.dir6
aa3	133...003	dir7.dir8.dir9
⋮	⋮	⋮

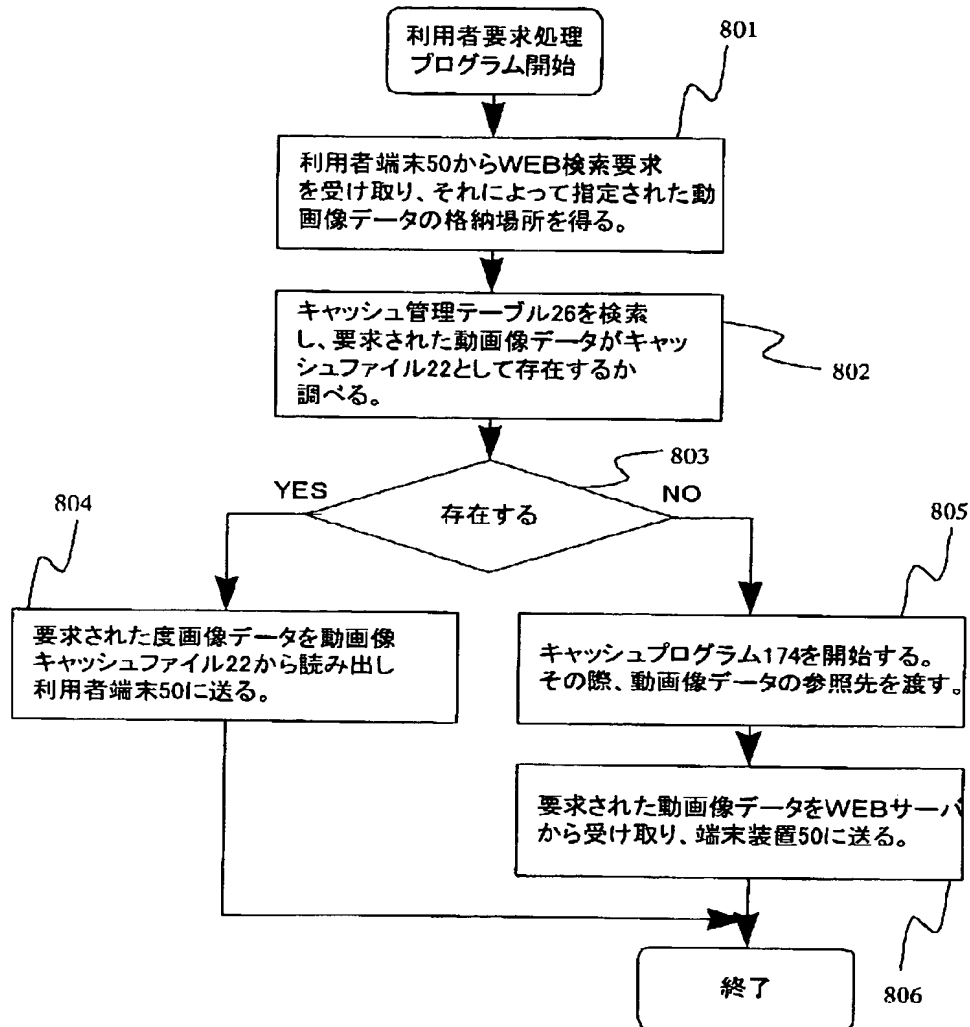
【図7】



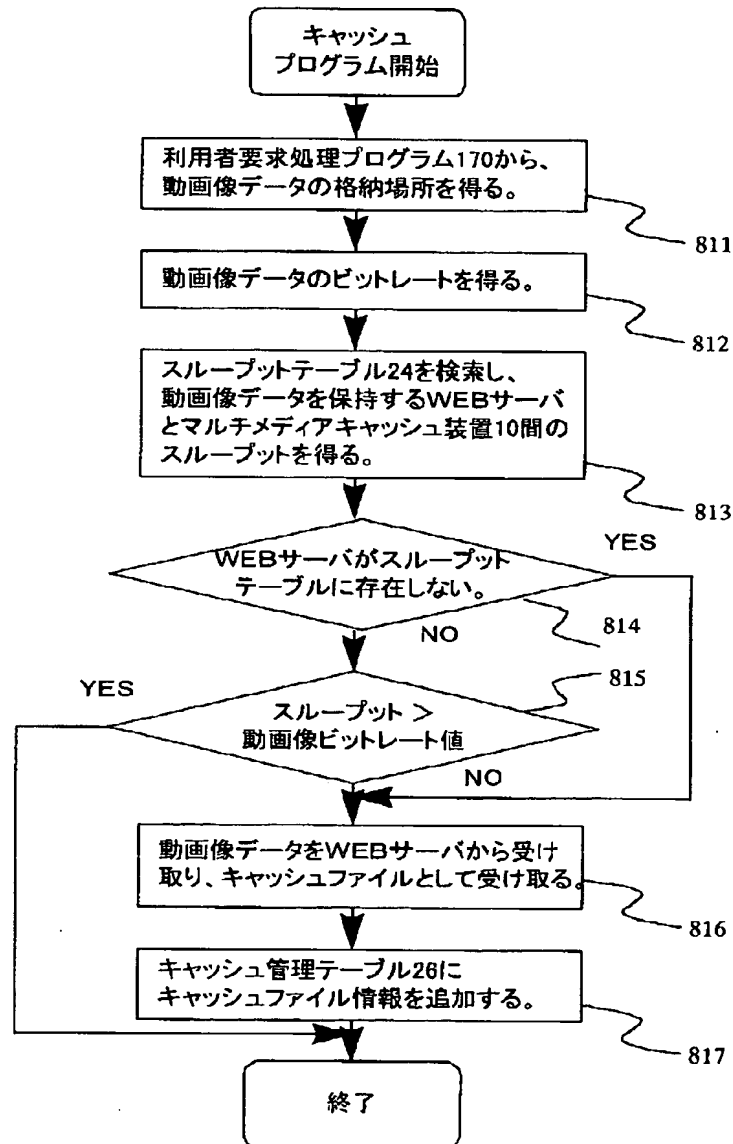
【図11】

WEBサーバ のアドレス	WEBサーバ 内場所	属性
133...001	dir1.dir2.dir3	静止画
133...002	dir4.dir5.dir6	動画、ビットレート 100kbps
133...003	dir7.dir8.dir9	文字
⋮	⋮	⋮

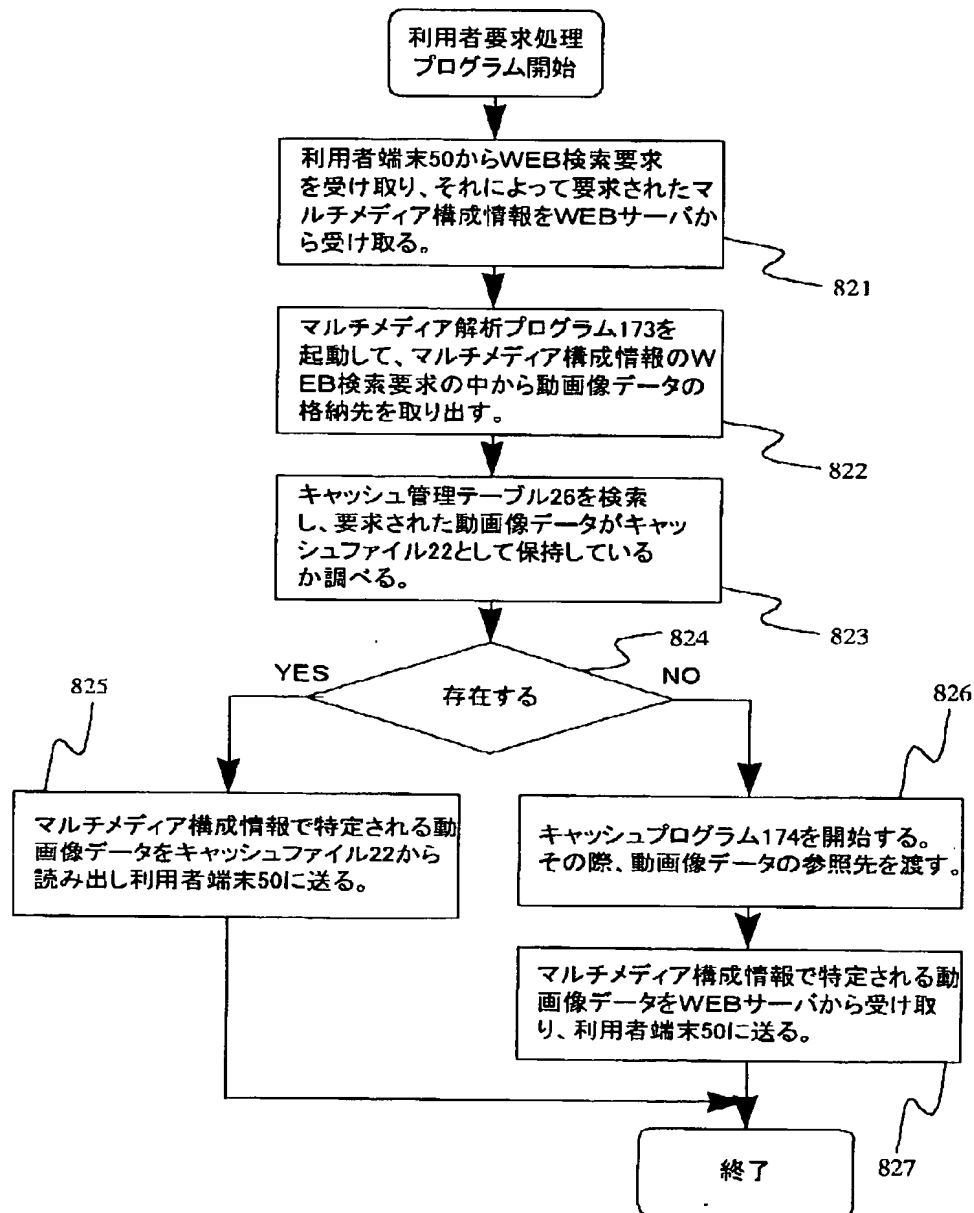
【図9】



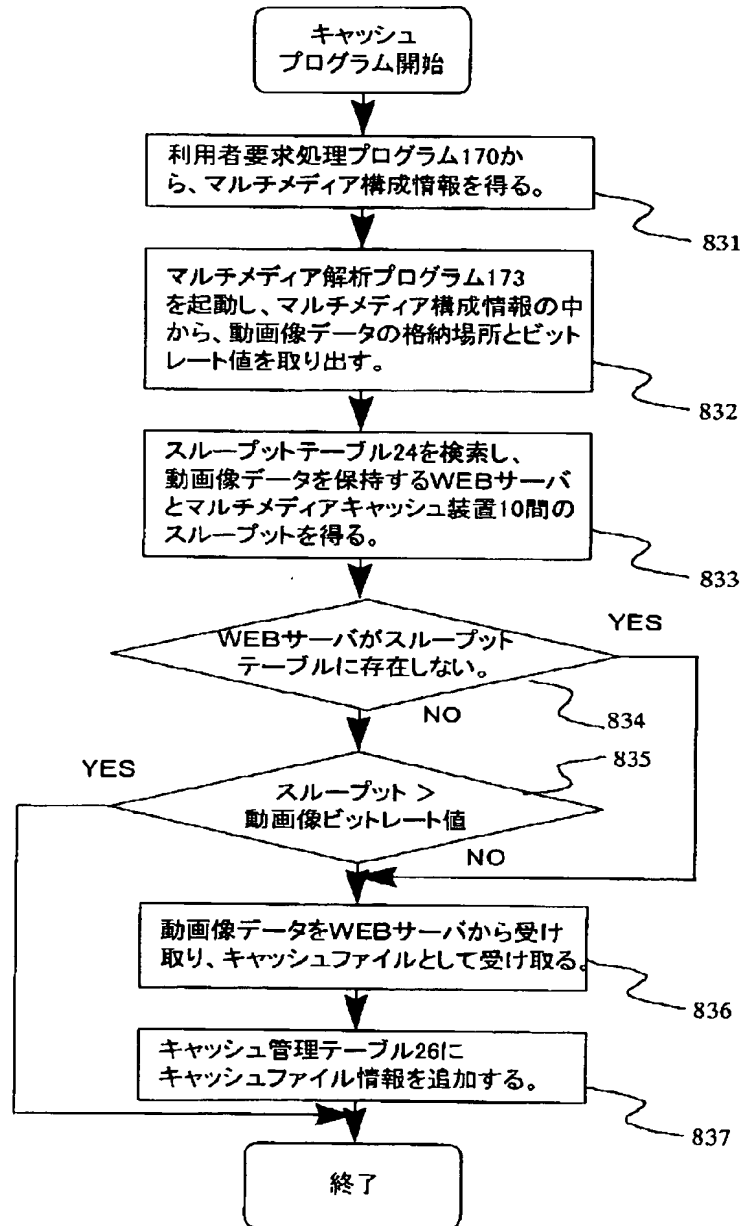
【図10】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 坂本 修一
神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日
立製作所エンタープライズサーバ事業部内

Fターム(参考) 5B082 AA13 FA03 FA12 HA05
5B089 GA11 GA21 GB04 GB06 HA10
JA22 JB04 JB06 KA04 KA05
KA12 KB04 KB07 KC23 KC28
KC37 KC59 KD02 LB04 LB14
LB25
5K030 HA05 HB21 KA01 KA06 LB03
MA04 MB09 MC08
9A001 BB01 BB03 BB04 CC07 EE04
FF03 HH15 HH27 HH30 JJ19
JJ25 JJ27 KK56